



Un sous-sol riche

Inscrit dans le bassin parisien, le territoire d'étude montre une géologie principalement marquée par les formations du Crétacé supérieur. Cette assise calcaire forme de larges plateaux entaillés par les principaux cours d'eau : la Loire, l'Indre, le Thouet et la Vienne (cf. carte géologique du territoire).

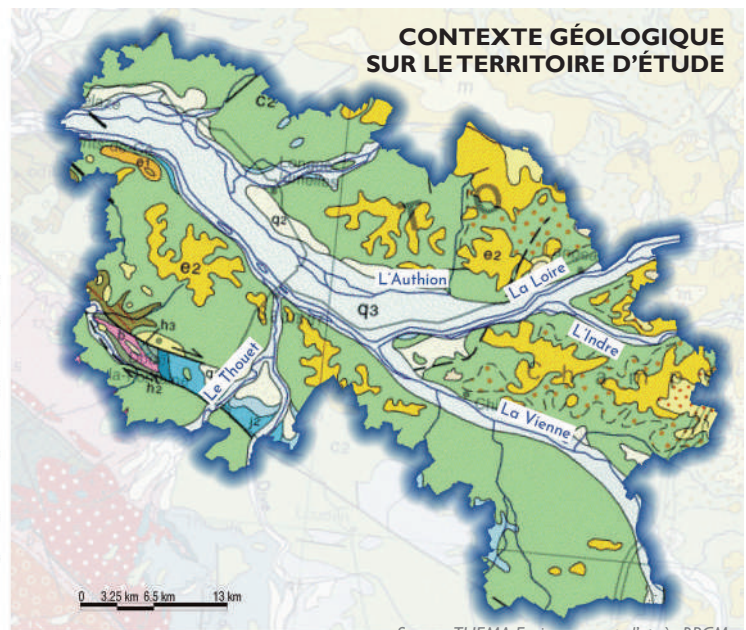
Trois formations géologiques sont intéressantes du point de vue des ressources du sous-sol :

- Les craies et calcaires du Turonien (localement appelés tuffeau) et du Sénonien. Ces roches peuvent être recouvertes par des formations peu épaisses d'argile à silex ou de limons éoliens sur les plateaux ;
- Les faluns du Miocène des étages Burdigalien et Langhien pour le bassin de Sarrigné et du Serravalien pour la région de Doué-la-Fontaine ;
- Les alluvions du Quaternaire, de la Vienne et de la Loire.

Le tuffeau et, de façon moindre, les faluns sont à l'origine du patrimoine bâti caractéristique de la région. Dans le sud du territoire d'étude où les craies du Turonien affleurent, de nombreuses carrières ont été exploitées par le passé, créant de vastes réseaux de galeries souterraines et des sites troglodytiques dont certains à vocation d'habitat.

On note que les calcaires du crétacé supérieur surmontent les sables du Cénomaniens, qui constituent un aquifère important à l'échelle de la Région Centre-Val de Loire (cf. fiche ressource en eau).

q3	Quaternaire : Alluvions modernes et anciennes
q2	
m	Miocène : Faluns de Touraine et d'Anjou avec marnes, argiles et sables
c2	Crétacé supérieur (Turonien) : Formations calcaires crayeuses, marneuses
e2	Eocène supérieur et inférieur : Calcaires lacustres
e1	
j3	Jurassique supérieur et inférieur : Calcaires
j2	
h3	Carbonifère : Schistes
h2	
o2	Ordovicien supérieur : Schistes
b2	Briovérien supérieur et inférieur : Schistes, grès
b1	



ENJEU

Deux enjeux principaux émanent de la gestion de la ressource des sous-sols :

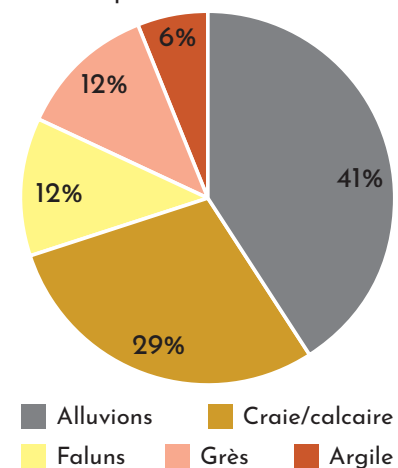
- le caractère non renouvelable de la ressource des sous-sols : il faut économiser et optimiser l'usage des matériaux extraits et favoriser le recyclage ;
- l'impact de ces activités d'extraction et des projets d'extension de sites sur l'environnement et les habitants alentours : avoir une gestion durable des carrières.

Evolution de l'exploitation

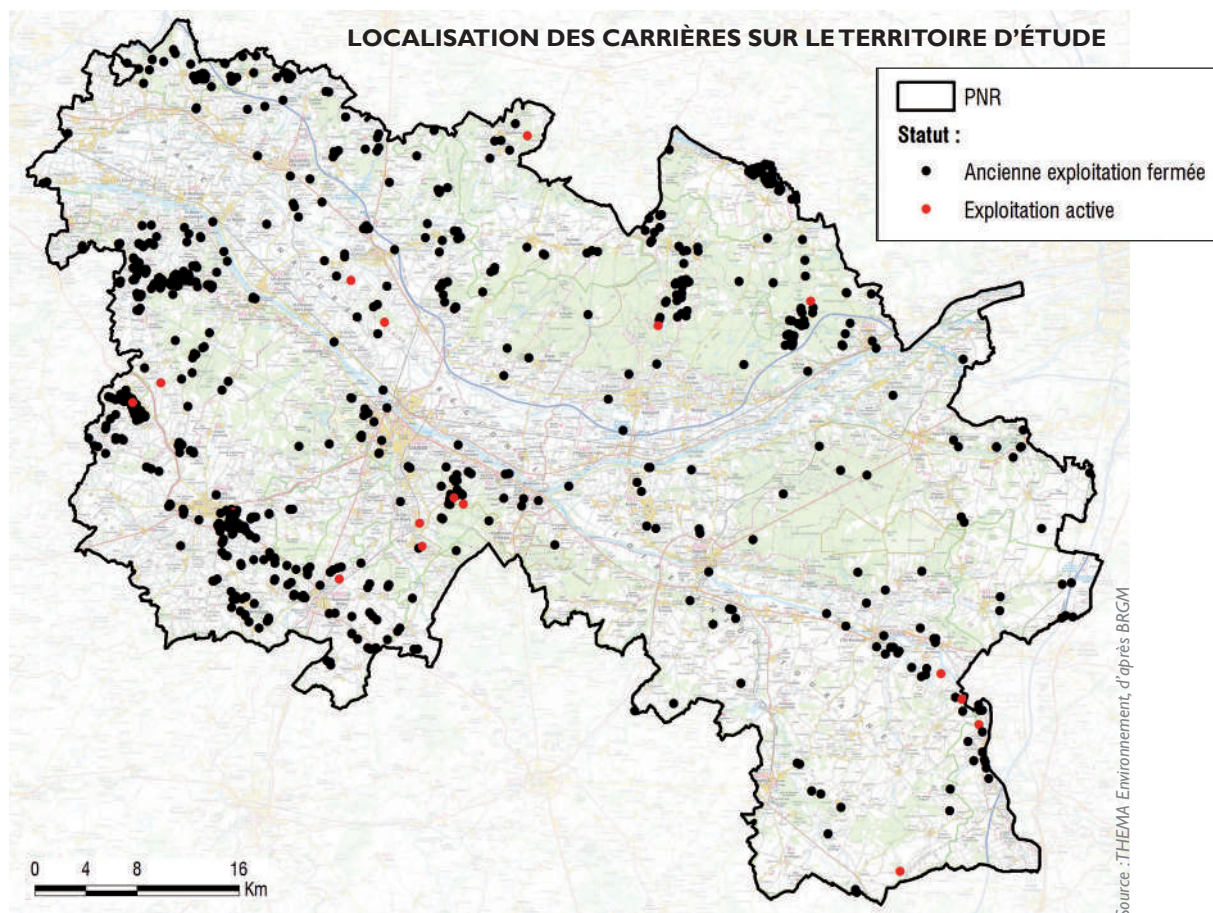
Les recensements du BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières) dénombrent 17 carrières en exploitation sur le territoire d'étude (établissements dont les arrêtés d'autorisation courent encore en 2019). Les matériaux exploités sont majoritairement dédiés à la construction et au BTP (88%) et, à la marge, à la confection de produits céramiques (tuiles et briques) ou à l'agro-alimentaire (amendement).

On note une majorité d'exploitations pour la construction issue d'alluvions (granulats) et de roches calcaires concassées (70% des matériaux exploités sur le territoire d'étude). Les exploitations sont aussi bien détenues par des entreprises locales que des grands groupes.

Matériaux exploités sur le territoire d'étude



Selon les recensements des carrières du BRGM, 748 carrières ou zones d'exploitations de la ressource du sous-sol, dont une très grande majorité fermée aujourd'hui, sont présentes sur le territoire d'étude (cf. carte des carrières du territoire d'étude). Depuis 2008, 5 exploitations implantées sur le territoire ont mis fin à leur activité. La dernière création de carrière a été enregistrée en 2011 : il s'agit d'une exploitation de granulats alluvionnaires à Parçay-sur-Vienne (37). Les sites en activité sur le territoire sont autorisés au maximum jusqu'en 2041.



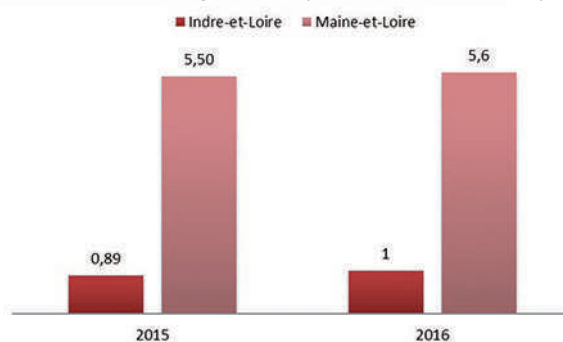
Les carrières de granulats alluvionnaires sont des installations ou activités qui relèvent du code de l'environnement (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement). L'extraction des granulats est interdite dans le lit mineur des cours d'eau et dans l'espace de mobilité par l'arrêté modifié du 22 septembre 1994, à l'exception des opérations d'aménagement ou d'entretien des cours d'eau.

Entre 2015 et 2016, la production de granulats a augmenté de 11,1 % en Indre-et-Loire et de 1,8 % en Maine-et-Loire (L'industrie française des granulats édition 2017/2018). Or le SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021 exige une diminution annuelle de 4% des extractions de granulats alluvionnaires.

Les carrières de tuffeau ont été exploitées en Anjou et en Touraine pour l'édification de bâtiments dès l'époque Gallo-romaine. L'activité d'extraction de tuffeau a atteint son apogée entre le XI^{ème} et le XIX^{ème} siècle. Au début du XX^{ème} siècle, elle va également subir, comme la plupart des pierres de taille, la concurrence des parpaings artificiels. Les carrières de tuffeau fermeront alors une à une, laissant des kilomètres de galeries creusées en sous-sol, dont certaines seront reconverties en caves à vins ou en champignonnières.

Aujourd'hui, l'exploitation de roches calcaires sur le territoire est liée à la construction (concassé de calcaire) et à la restauration du patrimoine bâti local. Deux sites sont dédiés à la production de blocs de pierres ornementales sur le territoire : à Ambillou-le-Château (société des calcaires d'Ambillou) et à Brézé (société Lucet) dont les exploitations sont autorisées respectivement jusqu'en 2041 et 2038.

Production de granulats (en millions de tonnes)



Source : L'industrie française des granulats édition 2017/2018



Les carrières de faluns, bien que moins nombreuses sur le territoire d'étude, restent emblématiques. On recense 13 exploitations historiques de cette ressource. Seules deux exploitations sont encore en activité mais n'exploitent plus cette ressource comme pierres ornementales, et 3 ont fermées depuis 2003. Cette roche sédimentaire stratifiée, très caractéristique, a été utilisée pour le bâti local, notamment dans le secteur Douessin.

On note donc une raréfaction de la ressource, notamment pour le tuffeau et les faluns. Or le patrimoine bâti est un facteur d'identité et d'attrait touristique majeur sur ce territoire dont le Val de Loire est inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO.

Vers une gestion durable des carrières et des matériaux

Les secteurs de la construction et de la restauration du patrimoine bâti créent un besoin important en matériaux naturels extraits de carrières. Les carrières de roches et de granulats créent souvent des cicatrices permanentes sur l'environnement. Non seulement difficiles à éliminer, elles peuvent aussi, dans le cas des sablières, modifier les cours d'eau. Les nuisances générées par l'exploitation des carrières sont nombreuses : rejets de poussières dans l'air, contamination des eaux de surface ou souterraines, impacts sur la faune et la flore, dégradation des sols. Elles engendrent aussi des nuisances pour les populations : nuisances sonores, vibrations dues à l'utilisation d'explosifs, trafic des camions opérant dans le cadre de l'exploitation.

L'ouverture d'une carrière n'est donc pas un projet anodin et doit faire l'objet d'une étude d'impact. Les problèmes du bruit et de la poussière font eux l'objet de traitements adaptés aux situations : bardages, confinement, aspiration, filtration, pulvérisation d'eau, klaxons de recul à amortissement rapide du signal...

L'intégration paysagère des sites en fin de vie est désormais prise en compte dès l'ouverture d'un site ou du renouvellement de son autorisation d'exploitation.

Afin de ne pas extraire de nouveaux matériaux, de nombreux chantiers de restauration récupèrent des pierres sur les chantiers de démolition. Ce réemploi reste toutefois difficile et marginal compte tenu de la fragilité des pierres de tuffeau et de faluns.

De la même manière, le granulat est aujourd'hui de plus en plus recyclé sur les chantiers de construction. A l'échelle nationale, on note depuis 2008 une augmentation de plus de 3% de granulats recyclés (23,1% des granulats utilisés en 2016 selon l'UNICEM).

Les Schémas Départementaux des Carrières ont permis d'organiser la filière afin de satisfaire les besoins du marché tant en quantité qu'en qualité des matériaux. Ils sont aujourd'hui remplacés par les Schémas Régionaux des Carrières (SRC). Le territoire est concerné par le SRC des Pays de la Loire (version du 20/12/2018) et le SRC Centre-Val de Loire (version du 13/12/2018). Ces deux schémas insistent sur la prise en compte de l'environnement au sens large (humain, économique, biologique) pour l'ouverture ou l'extension de carrières et sur la nécessité d'une gestion durable de la ressource, notamment en ce qui concerne les granulats, conformément à l'objectif de réduction inscrit dans le SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021. Sur les deux régions, la part de matériaux issus du recyclage devra passer de 3 % environ en 2012 à 10 % en 2030. En région Centre-Val de Loire, la part de réemploi des fraisats d'enrobés devra passer de 14 % en 2014 à 35 % en 2030, permettant de diminuer l'extraction de matériaux tels que le calcaire concassé ou les granulats pour la construction.

Le SRC des Pays de la Loire mentionne par ailleurs deux gisements d'intérêt national dans le Maine-et-Loire pour le tuffeau (utilisation pour le patrimoine architectural) à Saint-Cyr-en-Bourg et à Brézé (carrières LUCET).

La réhabilitation des sites

On entend par réhabilitation un réaménagement de la carrière dans le but de donner à la zone anciennement exploitée une fonction agricole (à privilégier dans le cas de carrières sèches) ou écologique (à privilégier dans le cas de carrières en eau). Les solutions de réaménagement ont pour objectifs de protéger les ressources en eau de la région et d'éliminer les nuisances liées à l'existence d'une excavation. Le réaménagement écologique offre un grand intérêt car il permet aux espèces de réintégrer leur écosystème originel ou d'en créer de nouveaux, tout en offrant au public des espaces de découverte de la faune et de la flore dans leur milieu naturel. Afin de limiter l'impact paysager des carrières et de faciliter la remise en état dans les délais prescrits par les arrêtés d'autorisation, la remise en état des sites d'exploitation est souvent planifiée par étapes suites aux différentes phases d'exploitation.

Un indicateur d'une réhabilitation réussie peut être l'aspect du site qui doit sembler ne jamais avoir été perturbé, restituant ainsi un cadre de vie plus agréable pour les riverains. Sur le territoire, les 5 carrières fermées depuis 2008 ont fait l'objet de réaménagement écologique ou d'une restitution en terres agricoles. Parmi les exploitations encore en activité sur le territoire d'étude, environ 80% ont un projet de réhabilitation déjà défini. Les réaménagements écologiques et la restitution de plan d'eaux constituent l'essentiel des réhabilitations prévues.

Plusieurs solutions sont mises en œuvre sur le territoire pour la remise en état d'une carrière.



L'un des plus grands plans d'eau du territoire, le plan d'eau des Ténières (Bourgueil, 37), a été réhabilité en 2003 à l'issue de l'exploitation de la carrière "les Forêts", nécessaire aux remblais de l'autoroute A85. Depuis, le site abrite un important cortège d'oiseaux (grèbe huppé, foulque macroule, canard milouin, héron cendré...) et la chasse et la pêche y sont totalement interdites. Cet écrin de nature de 95 ha est aujourd'hui un sanctuaire pour la biodiversité.

**Valorisation environnementale des sites :**

Carrière des Douces à Doué-la-Fontaine (49) : Comblée à moitié par des déchets en fin d'activité, cette carrière présente aujourd'hui une pelouse sèche d'intérêt écologique (ZNIEFF identifiée et site classé en ENS) qui a tendance à être envahie par des boisements et fourrés. Piloté par le Parc, le contrat nature vise une réouverture du site en 2019, suivi d'une gestion par pâturage. Ce site accueille des sorties pédagogiques.

Carrières du Bois des Monteaux à Vivy (49) : La carrière de Vivy, exploitée par la société TPPL, a subi plusieurs phases d'exploitation et d'agrandissement. Le site de Vivy I (première phase d'exploitation) a été réhabilité et constitue aujourd'hui un plan d'eau dédié à la pêche et aux loisirs. Le site de Vivy II (deuxième phase d'exploitation) est devenu récemment une réserve ornithologique suivi par la LPO et le Parc après rétrocession du site à la commune. Le site de Vivy III (exploitation actuelle) sera dédié à l'enfouissement de déchets inertes à l'issue de l'exploitation.



La ressource des sous-sols implique des enjeux :



- de gestion des biens communs : gestion raisonnée de la ressource et des impacts de leur extraction sur l'environnement (faune, flore, eau, air, sol...),
- de gouvernance : développer des mesures de gestion adaptées.

**Valorisation touristique des sites :**

Le Saut aux Loups à Montsoreau (49) est une ancienne carrière de tuffeau qui a été réaménagée en champignonnière depuis la fin du XIX^{ème} siècle. Il est aujourd'hui possible d'y effectuer des visites et de découvrir les différentes étapes de la culture des champignons. Il est aussi possible d'y manger puisqu'un restaurant a également été installé dans cette ancienne exploitation.

Sites des Perrières à Doué la Fontaine (49)

Le site des Perrières est une ancienne carrière de Falun aujourd'hui transformée en lieu pédagogique et touristique "le Mystère des Faluns". On y découvre, au fil de la visite, l'histoire de l'exploitation mais également l'histoire géologique du site. Le site des Perrières, classé site environnemental remarquable, est constitué de galeries souterraines hautes de 15 à 20 m. Le falun y a été creusé par l'homme aux 18 et 19^{ème} siècle. Après avoir servi de champignonnières, d'habitat, puis réhabilité en site touristique dans les années 1980, c'est aujourd'hui l'un des sites les plus visités du département.

La photographie ci-contre montre l'entrée du site réhabilité des Perrières. On y voit une voute de forme ogivale à gauche témoignant de la méthode d'extraction du matériau et l'affleurement de roche stratifiée, le falun, à droite.



Photo Pascal GIRAULT

DÉFINITION

Tuffeau (est synonyme de calcaire Turonien) : nom donné au calcaire Turonien affleurant en région Centre-Val de Loire. Son aspect est crayeux, il est blanc à jaunâtre en fonction des proportions des différents éléments qui le constituent, majoritairement : débris coquillés, grains de quartz, de micas, glauconie. Le Tuffeau de Touraine est le stratotype du Turonien.

Lit mineur : le lit mineur d'un cours d'eau est la zone où les eaux s'écoulent en temps normal. Lors des épisodes de crue, le cours d'eau sort de son lit mineur pour envahir son lit majeur, provoquant des inondations.

Fraisats : Matériaux bitumineux résultant d'un fraisage, d'une scarification d'anciennes routes.

A RETENIR

Aujourd'hui, et dans les années à venir, le territoire doit et devra faire face à une demande de tuffeau et de faluns notamment pour la restauration du patrimoine et de l'habitat ancien. Or, les exploitations ont une durée de vie limitée et la ressource n'est pas renouvelable. Les sous-sols ont déjà subi de nombreuses années d'exploitation, une multitude de galeries, plus ou moins surveillées, subsistent et fragilisent les terrains.

Le recyclage des matériaux est une piste à développer à l'échelle du territoire afin de solutionner la problématique de l'approvisionnement dans le futur.